Esther Díaz

Entre la tecnociencia y el deseo

La construcción de una epistemología ampliada

Editorial Biblos
Filosofía

Como contrapartida, todo queda registrado en las bitácoras de los navegantes. Para bien y para mal, seguimos ineluctablemente conectados. Relaciones expandidas, descomprometidas, fugaces y sin expectativas de solidificación. Otras concertadas, consolidadas, afianzadas. Porque la red también posibilita nichos de intimidad, de secreto, de impunidad.

La sociedad de la velocidad, de la eficacia tecnológica, de las comidas rápidas y del sexo al paso se lleva de maravillas con los espectáculos virtuales y la exposición mediática. Las exhibiciones provocan un alisamiento del pliegue subjetivo, que se desliza por la superficie ficcional de los haces lumínicos. Se difuminan los límites *entre* el sí mismo y el afuera. Lo virtual avanza sobre las subjetividades y los estados de las cosas. Produce acontecimientos y se transforma en protagonista. Los entes y los sujetos se desdibujan empíricamente y cobran formas potenciales, flotan sobre las vibraciones digitales y amenazan con el desvanecimiento y la disgregación.

Este libro pretende terminar donde comenzó, quien lo leyó es el jurado, ocupa el lugar del rey. He puesto bajo su consideración mis testimonios. Ahora se encienden las luces. La película y el cuadro desaparecen. El lector tiene la palabra mientras las mías se pierden en el silencio.

ANEXO

Conceptos elementales del pensamiento científico

1. Investigación científica y desarrollo tecnológico

Cuentan los biólogos que la lapa zapatilla, un molusco que habita en aguas cenagosas, observa la peculiar conducta de agruparse con otras amontonándose verticalmente. Las lapas de menor tamaño se acoplan sobre las mayores formando una pila de doce o más individuos. Las pequeñas, que ocupan la parte superior, son invariablemente machos. Las más grandes, que les sirven de apoyo, hembras. El acto en sí no es banal ni sencillo: se trata de una relación sexual. Los machos, a pesar de su escasa masa corporal, poseen órganos genitales tan largos como para alcanzar a las hembras que constituyen la plataforma del grupo. Y, si es necesario, los finos y desmesurados penes se deslizan como una antena contorneando a otros machos hasta lograr contacto con las hembras.

Pero la novela sexual de estas lapas no termina ahí. También cambian de sexo. Las formas juveniles maduran, en primer lugar, como machos, y cuando crecen devienen hembras. Los animalitos que se instalan en la zona intermedia del conglomerado son transexuales, machos que se están convirtiendo en hembras. En circunstancias especiales también ellas se transforman.

Linneo (1707-1778) estableció los principios de la taxonomía natural en función de la sexualidad binaria y bautizó a esta especie de moluscos con el sugestivo nombre de *Crepidula fornicata*. Seguramente Linneo ignoraba los hábitos sexuales de las lapas, ya que las describió basándose en especímenes sueltos que encontraba en cajones de museo. *Crepida*, en latín, quiere decir "sandalia" o "sandalita", que se corresponde aproximadamente con el nombre vulgar de

esta lapa, "zapatilla", cuya forma recuerda vagamente la de un pequeño calzado. Pero ¿por qué le agregó *fornicata*?

El biólogo Stephen Gould (1941-2002) confiesa que, siendo adolescente, festejaba la inventiva libidinosa de Linneo. Pero sufrió una desilusión cuando se enteró de que *fornix*, en latín, significa "arco", e infirió que Linneo habría elegido *fornicata* para indicar la forma suavemente arqueada de la base del molusco. Este descubrimiento fue un poco decepcionante para el joven Gould (2004), pero estimuló su atracción por estos animalitos, a quienes siguió investigando de adulto.

La historia de la ciencia no es unidireccional. La lingüística le suministró al estudio de las formas de la vida una asociación entre las curvas arquitectónicas, las anatómicas y el sexo. Los romanos construían compartimientos de piedras abovedadas en las partes subterráneas de los grandes edificios. En esas oscuras concavidades solían ejercer su oficio las prostitutas. A partir de ello, los primeros escritores cristianos desarrollaron el verbo *fornicare* como sinónimo de frecuentar prostíbulos o lugares de hacinamiento sexual al abrigo de los arcos escondidos (Gould, 2004: 40 n. 1).

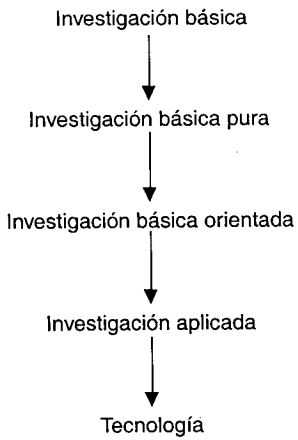
¿Esta acepción fue la inspiración para Linneo? Ante la casi imposibilidad técnica de que en su época hubiera podido observar la conducta reproductiva de esos seres mínimos, subsiste un interrogante, ¿intuyó Linneo la vida sexual de las lapas o simplemente relacionó su aspecto físico con los arcos?, ¿cuándo y cómo se fue construyendo conocimiento sobre la vida de estos moluscos?, ¿se los investiga sólo por el placer de conocer la naturaleza, o de ese conocimiento se podrían derivar tecnologías? Preguntas como éstas pueden ser detonantes para la investigación científica.

Distintas etapas constituyen –convencionalmente– el proceso de búsqueda tecnocientífica que, si pretende inserción en los cánones de la producción de conocimiento sólido, deberá seguir ciertos lineamientos, aunque durante el proceso no se tenga demasiado claro en qué etapa uno se encuentra, ni ello importe demasiado. Pero una vez finalizado el recorrido, se puede analizar. A continuación enumero las etapas canónicas de la investigación científica:

1) *Investigación básica pura*. Es la investigación cuyo objeto de estudio es elegido libremente por el investigador con la finalidad de producir conocimiento, sin proyecto de aplicación técnica. En nuestro ejemplo, esta categoría comprende tanto la clasificación taxonómica de Linneo como los estudios biológicos de Gould (en distintos momentos de su vida), siempre y cuando investigaran libremente, aun cuando estuviesen subsidiados.
2) *Investigación básica orientada*. Corresponde a la indagación exenta de aplicación técnica, pero que debe encauzarse según la línea requerida por la agencia patrocinante. Aunque los investigadores obtuvieran prebendas económicas o institucionales, continúan en esta etapa.
3) *Investigación aplicada*. Imaginemos que por intereses económicos, ecologistas o de cualquier otro orden, se estableciera la consigna de intervenir técnicamente sobre las comunidades de lapas. En ese caso es obvio que deberán proyectarse planes de acción para la transición hacia el uso concreto de las teorías. Los investigadores desarrollan entonces modelos teóricos que eventualmente podrían convertirse en realidades materiales. Se diseñan prototipos. Se inventan planes de actividades y procedimientos para obtener las modificaciones buscadas. En este caso y sin que se intervenga directamente en el objeto estudiado, se está implementando investigación aplicada, no porque realmente *se* aplique, sino porque se instrumentan los medios para una aplicación posible.
4) *Tecnología*. Si se decidiera actualizar los modelos diseñados y producir modificaciones sobre las lapas zapatillas, se aplicaría el conocimiento. Ésta es la etapa tecnológica. Requiere de personas bien entrenadas para instrumentar los medios establecidos por los investigadores, es decir, personal capacitado para la técnica.

El desarrollo de la investigación forma parte de un complejo dispositivo, pero con fines analíticos puede desglosarse así:

Dispositivo tecnocientífico, sociopolítico y cultural



El devenir tecnocientífico no siempre reviste esa clara distinción en la práctica. De hecho, en el discurso cotidiano se denomina "investigación básica" tanto a la pura como a la orientada; y "técnica", "tecnología" o "ciencia aplicada" tanto a la investigación aplicada como a la tecnología (técnica y tecnología operan como sinónimos).

2. Características del conocimiento científico

Hay consignas que no se corresponden con ninguna realidad, o que lo hacen parcialmente. Se trata de enunciados de algo que no existe, pero produce efectos concretos sobre la existencia. Son ideales a seguir aunque no siempre logren cumplirse; pero resultan útiles como reguladores de procedimientos y conductas. De esta índole son las características del conocimiento científico que a continuación se mencionan.

I. Claro y preciso

El conocimiento científico se expresa mediante proposiciones que deben cumplir con ciertos requisitos, que lo distinguen del conocimiento de la vida cotidiana. El lenguaje debe ser claro y preciso, sin vaguedades, valoraciones ni ambigüedades. Pasteur, por ejemplo, enuncia: "Existen microorganismos en el polvo atmosférico que cuando

encuentran un lugar propicio (caldo nutritivo) proliferan". Ese enunciado es científico, está expresado en indicativo y posibilita que pueda ser contrastado con la experiencia. En cambio, si su forma fuera: "Pareciera que existen unos bellos pero malvados microorganismos que a veces proliferan y a veces no", se lo rechazaría por improcedente. Este segundo enunciado no reviste forma científica: contiene dos juicios de valor (uno estético y otro ético), no ofrece posibilidad de ser puesto a prueba con la experiencia, no es una proposición que se pueda refutar –entre otras cosas– por el modo potencial del verbo principal, la falta de precisión de lo enunciado y la inclusión de una disyunción (a veces sí, a veces no).

II. Provisorio

Otra característica del conocimiento científico es la provisoriedad. En el caso de Pasteur, es notoria su lucha con otros científicos que afirmaban que en los procesos fermentativos –productores del ácido láctico– operan únicamente agentes químicos. Pasteur impuso una tesis contraria enunciando la acción de microorganismos en ese proceso. Pero, como se señaló en el primer capítulo, hubo marchas, contramarchas y variaciones. Ello corrobora que el éxito de una teoría no está asegurado a futuro.

III. Objetivo

No obstante se pretende que el conocimiento científico es objetivo, en el sentido de que obtiene acuerdos intersubjetivos. Sin embargo, según los supuestos teóricos desde los que se considere, la objetividad existe y vale por sí misma, o es construida y se la debe vigilar.

Los enunciados de la ciencia deben formularse de manera que diferentes investigadores puedan reproducir el experimento, o poner a prueba sus fundamentos teóricos. En ello, y con sus limitaciones, residiría la objetividad, que nos tiende un puente hacia otro aspecto científico: el control del conocimiento.

IV. Controlable

Las teorías deben someterse a contrastaciones empíricas, siempre y cuando el objeto de estudio lo permita. De lo contrario, el control se realiza buscando analogías con estados de cosas similares o construyendo argumentos contundentes. Alfred Russel Wallace, un científico contemporáneo a Charles Darwin, se enfrentó a un trasno-

chado defensor de la teoría de la planicie de la Tierra, que lo desafió a demostrar la redondez del planeta. Wallace aceptó.

Para su puesta a prueba eligió un lago de nueve kilómetros de extensión. Tenía un puente en una orilla y un dique en la costa extrema. Colocó una diana (superficie con círculos concéntricos para practicar puntería) junto al puente, a un metro y ochenta centímetros de la superficie acuosa. Instaló un catalejo en el dique a la misma altura. A medio camino de ambos clavó una estaca con otra diana de las mismas dimensiones que los dos elementos anteriores. Es decir que si la Tierra fuera plana, al mirar por el catalejo sólo se distinguiría la diana más cercana. Sin embargo, cuando se realizó la observación, la diana que coronaba la estaca intermedia sobresalía en un nivel más alto que la lejana, que estaba junto al puente. Wallace probó así que el haz acuático se curvaba por efecto de la redondez de la Tierra. Este ejemplo sirve también para ilustrar otras calificaciones del conocimiento científico, tales como ser descriptivo, explicativo y predictivo.

V. Descriptivo

Describir significa enunciar los rasgos esenciales de un estado de cosas absteniéndose de formular juicios de valor. La puesta en escena de Wallace está al servicio de probar una descripción de la morfología terrestre, señalando la curvatura que la diferencia de otras formas imaginables.

VI. Explicativo y predictivo

Explicar es deducir consecuencias a partir de un sistema de leyes. En el ejemplo, los resultados empíricos se explican por la teoría de la redondez terrestre, y son al mismo tiempo una consecuencia observacional de esa teoría. A partir de esa demostración también se predice que cada vez que se realice un experimento de ese tenor, se obtendrán efectos similares.

VII. Metódico y sistemático

Se exige asimismo que el conocimiento científico sea metódico, que se pliegue a una sucesión de instancias coherentes y reguladas para alcanzar un objetivo. Los métodos de investigación responden a lógicas preestablecidas que integran un orden sistemático, esto es,

una estructura dinámica o dispositivo organizado. Un sistema está constituido por un conjunto de elementos dispuestos para lograr cierta finalidad. El sistema obviamente es más abarcativo que el método.

VIII. Viable

Los métodos y los sistemas colaboran en la viabilidad de un proyecto científico, aunque intervienen también otros factores. La viabilidad es la posibilidad de concretar un proyecto. Alfred Kinsey (1894-1956) realizó estudios inéditos hasta ese momento sobre las conductas sexuales humanas. La resonancia internacional de sus investigaciones se debió no sólo al impacto escandaloso que produjo en buena parte de la sociedad estadounidense sino también al rigor metodológico y sistemático de su proyecto que no por ambicioso dejó de ser viable. Prueba de ello es que publicó, con éxito inusitado, los resultados de sus titánicas y minuciosas investigaciones. Pero la moralina de la época presionó y atacó a los mecenas de sus investigaciones. Finalmente le cortaron los suministros. Kinsey debió suspender sus búsquedas científicas. La falta de apoyo financiero y simbólico convirtió su proyecto en no viable.

IX. Crítico y analítico

Existen otros requisitos para el conocimiento científico, como la exigencia de crítica y análisis de las investigaciones. Criticar es analizar; dicho de otra manera, la crítica está relacionada con el análisis. Analizar es separar en partes los elementos de un todo para someterlos a estudios rigurosos. Las conclusiones que se obtienen de ese proceso son críticas. Se manifiestan mediante interpretaciones, objeciones y/o reconocimientos de los temas elaborados.

X. Lógicamente consistente

De este tipo de conocimiento también se espera robustez lógica, esto es, coherencia y falta de contradicción entre los enunciados de las teorías. En el caso de algunas ramas de las ciencias naturales, la consistencia se afianza mediante la posibilidad de formalizar los enunciados. Al convertirlos en símbolos vacíos de contenidos se pretende garantizar una coherencia y una exactitud de las que carece la realidad (a la que esos enunciados remiten).

XI. Unificado

Otra exigencia científica es la unificación de los saberes. Se aspira a que las diferentes disciplinas científicas logren acuerdos de base en cuanto a sus objetos de estudio, sus métodos y su simbología para que el conocimiento resulte fértil. Se supone que, en ese caso, cada nuevo conocimiento puede convertirse en un sendero para buscar otros conocimientos.

XII. Fecundo

La fecundidad reside en la capacidad de poder seguir investigando y construyendo a partir de conclusiones anteriores. Los conocimientos, en interacción con las prácticas, se reproducen y multiplican. Cada respuesta puede suscitar una nueva pregunta.

Resumiendo: el conocimiento científico se caracteriza por ser claro, preciso, provisorio, objetivo, controlable, metódico, sistemático, viable, descriptivo, explicativo, predictivo, consistente lógicamente, unificado y fecundo.

Mientras los mandatos de la ciencia exigen certeza, neutralidad valorativa y prescindencia deseante, las investigaciones concretas comparten su rigor gnoseológico con las complejidades humanas entrelazadas con lo no humano. El *deber ser científico* marca delimitaciones entre el conocimiento y el resto de la realidad. Pero el *ser tecnocientífico* se produce desde las entrañas mismas de lo vital e histórico; donde la racionalidad no se escinde de los afectos, el conocimiento no se produce aislado de los dispositivos económicos, la investigación no queda exenta de responsabilidad moral y el respeto por la naturaleza sigue siendo una asignatura pendiente.

3. Clasificación de las ciencias

Obligar a la naturaleza a que responda a lo que se le propone es la clave de bóveda sobre la que se elevó la empresa moderna bautizada "ciencia". Pero al agotarse o hiperdesarrollarse los ideales de la modernidad, nos encontramos con un nuevo tipo de conocimiento y de prácticas relacionadas con él y con un planeta que comienza a emitir signos alarmantes de la devastación tecnocientífica.

En consecuencia, el volumen histórico que desde el siglo XVI hasta mediados del XX fue ocupado por la ciencia es habitado actualmente

por el tipo de conocimiento y de prácticas derivadas que, provisoriamente, denomino "posciencia",[1] aunque con fines prácticos aquí hablo de "ciencia" o "tecnociencia" para referirme a la empresa científica actual.

Una de las tantas exigencias del conocimiento científico moderno fue que la investigación se desarrollara en el interior de los rígidos límites de cada disciplina. Pero a partir de la complejidad y la proliferación de nuevos saberes difícilmente una disciplina puede hoy "abastecerse a sí misma". Es evidente que existen indagaciones que forzosamente deben restringirse a su especificidad. Pero es discutible que algún área de la investigación se pueda perjudicar por abrir sus fronteras a conocimientos provenientes de otras disciplinas.[2]

No obstante, es dificultoso lograr "porosidad" entre los muros que delimitan las diferentes modalidades científicas. Tal porosidad facilitaría el intercambio de experiencias y la construcción conjunta de conocimiento. La resistencia a la apertura de los paradigmas no es ajena al temor a posibles pérdidas de poder cognoscitivo, normativo, controlador, tecnológico, económico y/o simbólico.[3] Los saberes tienden a cerrarse en compartimientos estancos, aunque también existen intercambios. Se pueden caracterizar los modos de hacer investigación en

1) disciplinar, cerrado en sí mismo, e
2) interdisciplinar o transdisciplinar, interactuante.

La investigación disciplinar cerrada en sí misma muchas veces toca su propio techo o achica peligrosamente sus fronteras por negarse a la apertura indagatoria. "Los límites de mi lenguaje son también los límites de mi mundo", dice Wittgenstein (1988: 163, prop. 5.6 ss.). Este concepto puede hacerse extensivo a los límites del conocimiento científico para concluir que una disciplina que acota conser-

1. Para mayores precisiones sobre las diferencias entre la ciencia moderna y la ciencia actual (o posciencia), véase Díaz (2000, 1999).

2. Al menos a nivel de la adquisición de nuevos conocimientos, aunque muchas disciplinas se "cierran" a la interacción con otras por temor, entre otras cosas, a la pérdida de poder que –suponen– puede significar abrir sus tesoros cognoscitivos a los expertos en áreas diferentes de las suyas.

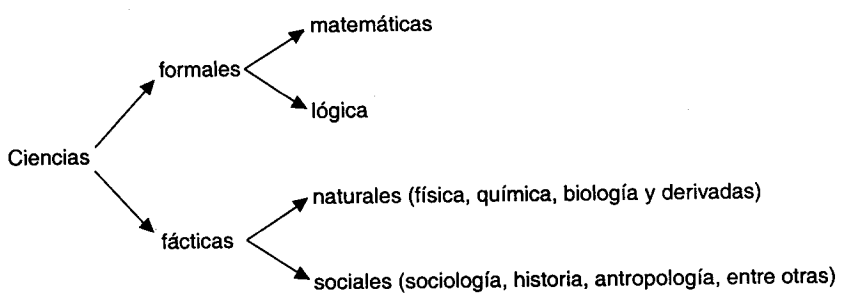
3. "Poder simbólico", en el sentido conceptual de Pierre Bourdieu, tal como lo desarrolla (entre otros escritos) en *La Sens practique* (1980) y *Cosas dichas* (1988).

vadoramente sus códigos acota asimismo de manera alarmante sus horizontes cognoscentes.

Una posibilidad para salir al paso de este desafío es abrir las compuertas de la diversidad y las diferencias como variables a tener en cuenta en la formación de los futuros investigadores. No se trata, por supuesto, de abogar por un eclecticismo variopinto sin orden ni destino sino de

- articular diferentes perspectivas de la realidad reflejadas (o estudiadas) buscando puntos de confluencia y fecundidad;
- procurar aportes que amplíen las alianzas tradicionales, estimulando intercambios entre disciplinas consideradas lejanas, como la biología y la antropología, las ciencias jurídicas y las ciencias médicas, o la termodinámica y la sociología, entre otras,[4] y
- producir síntesis en las que se articulen de manera fértil los distintos aportes, analizando y respetando semejanzas y diferencias.

Si se desea lograr una mezcla armónica de colores, primero se debe considerar cada color en sí mismo. Traducido a la actual propuesta, si se quieren promover investigaciones interdisciplinarias y transdisciplinarias, es conveniente diferenciar de algún modo las disciplinas. Me pliego en esto a la clasificación canónica entre *ciencias formales* y *ciencias fácticas*.



4. Ejemplos de interdisciplinariedad entre biología y antropología: el análisis de restos mortales para dirimir identidad; de ciencias jurídicas y filosofía: el cotejo entre diversas (y semejantes) formas de búsqueda de la verdad; de química y sociología: la aplicación de las características de la segunda ley de la termodinámica para la comprensión del desarrollo de ciertos fenómenos sociales.

Las ciencias formales comprenden la matemática y la lógica. Su objeto de estudio son entes ideales que no existen en el espacio-tiempo, a no ser como signos vacíos de contenido. Carecen de encarnadura empírica. No refieren a ninguna realidad extralingüística.[5] Los enunciados de las ciencias formales son analíticos. Permiten determinar su valor de verdad desde el mero análisis de su forma. Por ejemplo:

Un triángulo es una figura de tres ángulos,

es una proposición analítica y, como tal, expresa en el predicado lo que ya anunció en el sujeto. No agrega información. Se trata de una verdad formal. El método de las ciencias formales es deductivo. Exige que a partir de la verdad de algunos enunciados cruciales se infiera el valor de verdad de otros enunciados del mismo sistema.

Por su parte las ciencias fácticas se subdividen en ciencias naturales y ciencias sociales. Su objeto de estudio son entes empíricos y, en el interior de estas ciencias, el objeto de estudio es la naturaleza en las disciplinas naturales, y lo humano en las sociales. Los enunciados de las ciencias fácticas son sintéticos, brindan información extralingüística. Pongamos por caso:

En la lucha por la supervivencia sobreviven los más aptos.

El valor de verdad de esta proposición ha de buscarse más allá de su forma, en los datos de la experiencia. Este enunciado, cuya extensión es universal, encuentra corroboraciones empíricas singulares. Por ejemplo en las islas Galápagos, cuando las tortugas recién nacidas intentan alcanzar el mar para salvarse de las gaviotas, no todas lo logran. Entre las gaviotas vale el mismo principio, algunas no consiguen devorar ningún bebé tortuga; son las menos aptas. Estamos ante estados de cosas a los que se accede siguiendo recursos de las ciencias fácticas: la contrastación empírica, con las variaciones y excepciones inherentes a cada disciplina, porque no siempre una contrastación es posible.

Existen tres disciplinas básicas en ciencias naturales: la física, la

5. Los enunciados formales pueden enunciarse también mediante lenguaje interpretado (cualquier idioma del mundo) estableciendo correspondencias con los estados de cosas.

química y la biología; de ellas surgen otras disciplinas, como la bioquímica, la astrofísica, la biología molecular y la climatología, entre muchas otras, algunas de última generación.

Por su parte, pertenecen a las ciencias sociales la historia, la psicología, la antropología, la geografía y la sociología, además de una gran variedad de disciplinas, pues también estas ciencias se siguen reproduciendo.

En resumen:

			Objeto de estudio	Métodos	Valor de verdad	Enunciados
Ciencias	Formales		entes ideales	deductivo	interlingüístico formal	analíticos
	Fácticas		Entes empíricos	Empíricos	Extralingüístico	sintéticos
		Naturales	naturaleza	contrastadores	experimental y argumental	
		Sociales	humanos	interpretativos	testimonial y argumental	

4. Epistemología y metodología

¿Cómo es posible ser riguroso en las disciplinas científicas y, a la vez, abrir nuevos territorios de estudio sin correr el riesgo de ser expulsado de la comunidad científica? ¿Cómo se desarrolla la creatividad si la investigación está pautada tecnológicamente, el conocimiento dominado por tecnicismos, la libertad encorsetada por la tecnocracia y la gestión constreñida a parámetros preestablecidos?

No hay recetas únicas pero sí recetarios posibles. Existe una batería metodológica que puede servir de rampa de lanzamiento para investigaciones futuras que no necesariamente deben atenerse a rígidos sistemas preconcebidos. Esos recetarios se nos ofrecen más bien como una caja de herramientas de la que podremos extraer aquellas que mejor se adecuen a nuestra búsqueda, o modificarlas, o crear otras. Incluso debe tenerse en cuenta que ese arsenal metodológico puede ser aceptado o criticado, pero no negado, fundamentalmente en la iniciación profesional.

Por otra parte, sería necio negar la experiencia acumulada acerca de estos temas, así como sería paralizante atenerse acrítica y únicamente a los métodos vigentes. En principio hay que manejarlos y –eventualmente– modificarlos, adecuarlos o crear nuevos. Sin descartar tampoco la posibilidad de utilizarlos tal como los hemos heredado, en tanto posibiliten el encuentro con lo buscado. En definitiva, éste es el espíritu que alentaba a Descartes (1596-1650) cuando escribió su *Discurso del método* en los inicios de la modernidad.

El origen de los métodos se abisma en los arcanos de la civilización. Pero el método asociado indisolublemente con la verdad y regulador de la práctica científica es un invento moderno.[6] La voluntad de saber que se despliega a partir del Renacimiento hasta nuestro tiempo es manifiestamente metodológica.

Sin embargo, en el siglo de oro griego Sócrates se refería a su propio método, la mayéutica.[7] Durante el resto de la Antigüedad y el Medioevo también se utilizaron métodos, que no siempre (aunque sí mayoritariamente) trataban acerca de estériles disquisiciones lógicas. Incluso los primeros modernos –antes que Descartes o contemporáneamente con él– se refirieron al método como indispensable para el hallazgo de nuevos conocimientos.

No obstante, el *Discurso del método* es paradigmático porque establece la hegemonía del método científico como medio privilegiado para acceder a la verdad desde un sujeto (en realidad, desde un yo). Ahí Descartes confiesa con cierta humildad que su método no es el único, ni el verdadero, ni el mejor; simplemente es el que encontró y le resultó útil. Por ello lo pone a disposición del público, para el posible seguimiento de sus reglas.

La epistemología y la metodología surgen de la filosofía. Durante las postrimerías del siglo XIX y los albores del XX, tanto los europeos fundadores de la epistemología moderna como algunos pensadores estadounidenses preocupados por la ciencia reforzaron los estudios sobre la validez lógica de los métodos –tópico indiscutiblemente epistemológico– y también sobre la instrumentación de técnicas específi-

6. Respecto de la no especificación en el estudio del método hasta la modernidad, la siguiente frase es reveladora: "No sigo rigurosamente el curso de la historia del método experimental, cuyos primeros comienzos no son todavía bien reconocidos" (Kant, 1968: 130).

7. "Mayéutica", en griego, es "dar a luz". Sócrates decía que ése era su método, pues consideraba que no le imprimía conocimientos a sus interlocutores. Por el contrario, el conocimiento está en el sujeto y un maestro debe ayudar a su alumno a que dé a luz las verdades que existen en su interioridad. La mayéutica es el arte de las parteras, que no ponen de sí más que la técnica para inducir al parto, pero tanto lo que surge como el esfuerzo por obtenerlo provienen de la parturienta.

cas para lograr productos cognoscitivos y tecnológicos confiables –tema eminentemente metodológico–.[8]

¿Cuáles son las coincidencias y las diferencias entre "epistemología" y "metodología"? No existe metodología sin supuestos epistemológicos, ni epistemología sin sustento metodológico. Será por eso que los límites entre ambas disciplinas son difusos. Comparten conceptos, aunque no siempre los mismos significantes revisten los mismos sentidos.[9]

Se habla de "metodología propiamente dicha" cuando se hace referencia a las técnicas utilizadas en la puesta en marcha de un diagrama de investigación. En cambio, un proyecto de investigación es una especie de programa general de todas las instancias indagatorias (cognoscitivas y extracognoscitivas).[10] Incluye también el diagrama de investigación o metodología, en el que se determina el recorte de la realidad a estudiar, la transformación de los hechos de la naturaleza en datos, las técnicas cuantitativas y/o cualitativas para la recolección de datos y su posterior análisis, las matrices de datos, las unidades de análisis, las variables intervinientes y los criterios de evaluación.

No todos los métodos modifican la realidad empírica (natural o social), existen también métodos que funcionan como instancias de validación de las teorías. La epistemología apela a estos métodos intentando legitimar los conocimientos producidos por los investigadores. Para el neopositivismo la función de la epistemología es normativa y el epistemólogo sería una especie de "dador de normas gnoseológicas". Estas últimas deberían ser observadas puntillosamente por los investigadores, si pretenden arribar a resultados fértiles.

8. Juan Samaja (s/f) considera que el momento fundacional de la metodología se produce con Charles Peirce (1839-1914), específicamente a partir de una publicación de 1888 ("La fijación de la creencia") donde establece con claridad los rasgos primordiales de los métodos para producir conocimientos; esa postura será retomada y enriquecida por William James (1842-1910) y John Dewey (1859-1952).

9. Una cosa es la utilización de algo (en este caso, los métodos) y otra la toma de distancia de ese algo para obtener una representación conceptual y tematizarlo pudiendo, incluso, reflexionar sobre él, además de utilizarlo y enseñarlo. También hay que diferenciar entre la existencia de reflexiones sistemáticas, pero puntuales y acotadas, sobre el método, de la exigencia hegemónica de métodos de validación, por un lado, y de metodología de descubrimiento, por otro.

10. Instancias académicas o empresariales, administrativas, financieras, teóricas, de transferencia, de recursos humanos, y, entre otras, de construcción, desarrollo y evaluación del diseño experimental.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

- planteamiento del problema
- estado de la cuestión
- marco teórico
- hipótesis
- objetivos
- recursos financieros
- recursos humanos
- cronograma de trabajo
- evaluación
- conclusiones
- transferencia a la sociedad
- bibliografía

DIAGRAMA DE INVESTIGACIÓN

– metodología –

En realidad, creo que la epistemología, más que normativa, debería ser *pensante*. Considerar las condiciones de posibilidad históricas del conocimiento. Conceptualizar nuestro presente atravesado por una técnica avasallante, estimular el cuestionamiento ético de las investigaciones y abrirse a múltiples métodos sólidos y eficaces. Aunque es obvio que para fomentar la fecundidad pensante se debe renunciar al dogma casi religioso de la existencia de un método único en la ciencia, pues en la práctica científica sólo los no creativos repiten un mismo método.[11]

Pero resulta que los defensores del método único, desde sus distintas perspectivas, declaran que "el" método es el elegido por su parcialidad teórica. Para un empirista, será el inductivismo; para un racionalista, el hipotético-deductivo; y para un racionalista crítico, el falsacionismo. Éstos son los métodos de validación más influyentes en la reflexión epistemológica sobre las ciencias naturales, y, como se ve, parangonando al Dios de los católicos, se trata de tres métodos distintos, pero un solo método verdadero.

11. Remito a un texto emblemático en la defensa de la no unicidad del método científico: Feyerabend (1981).

4.1. Investigación e imaginario social

El filósofo y matemático español Emmanuel Lizcano ha realizado un estudio comparativo y minucioso de tres culturas diferentes entre sí, la china antigua, la griega clásica y la del alejandrismo tardío. Demuestra cómo la ciencia formal no está exenta de los prejuicios, los tabúes y las ensoñaciones que afectan a todos los mortales, incluso a los científicos, hecho que obviamente se refleja en sus productos cognoscitivos. Dice Lizcano:

> A la postre, las matemáticas hunden sus raíces en los mismos magmas simbólicos en los que se alimentaban los mitos que aspiraban a reemplazar. Cada matemática echa sus raíces en los distintos imaginarios colectivos y se construye al hilo de los conflictos que se desatan entre los varios modos de representar/inventar esa ilusión que cada cultura denomina realidad. Las matemáticas también se construyen desde ese saber común que todos los moradores de una cultura compartimos y aun cuando –como entre nosotros– se constituye en un saber ejemplar, está imponiendo una concepción del mundo. (Lizcano, 1993: 17)

También en las ciencias fácticas se detectan los rastros del imaginario social, de la autoridad y del poder. En los albores del siglo XX, lord Raleigh, un científico que gozaba de reconocido prestigio, envió un *paper* a la Asociación Británica de Ciencias para su evaluación. Se trataba de un documento sobre varias paradojas de la electromecánica. Por inadvertencia, cuando se despachó el artículo su nombre fue omitido. El trabajo se rechazó con el despectivo comentario de que el autor era "un hacedor de paradojas". Poco tiempo después, el documento fue enviado nuevamente a la asociación con el nombre del prestigioso científico, entonces el texto no sólo fue aceptado sino que se le ofrecieron al lord toda clase de disculpas (Kuhn, 1971: 237).

La legitimación, tradicionalmente, apuntó a lo formal-metodológico. "Validez" es un término lógico y epistemológico. En sentido lógico significa "correcto" y se aplica a los razonamientos que responden a leyes lógicas. Epistemológicamente se refiere al hecho de que los enunciados de una teoría son aceptados como verdaderos o sólidos. Las posturas heredadas buscan la formalización de una teoría científica y aspiran a validarla en función de su pertinencia lógica y de la posibilidad de contrastación de sus enunciados observacionales. Las

posiciones críticas, por el contrario, buscan la validez epistémica en función de la solidez de las teorías. Tal solidez difícilmente emane de la formalización y puesta a prueba, sino de la confrontación entre los objetivos propuestos y los logros alcanzados. Hay una tercera forma de validación: una teoría se acepta porque es eficaz (en sus efectos, en sus técnicas y/o en su rentabilidad).

Por último, conviene aclarar que utilizar el mismo término –método– para referirse a instancias diferentes del proceso cognoscitivo dificulta la diferenciación de roles. En un abordaje esquemático se puede sortear el problema diferenciando entre

- métodos para la obtención de nuevos conocimientos, y
- métodos para validar tal obtención.

En el primer caso se trata de metodología; en el segundo, de epistemología.

4.2. Científicos, epistemólogos y metodólogos

En el principio fue el método y quienes se ocupaban de él eran los filósofos o "científicos". Actualmente existe una especie de división entre

- quienes usan los métodos (los científicos);
- quienes intentan validarlos (los epistemólogos), y
- quienes los diseñan (los metodólogos).

El primer grupo pertenece obviamente al ámbito tecnocientífico y los otros dos, al filosófico.

Si bien desde cierto punto de vista los términos 'método' y 'técnica' son sinónimos, no siempre significan lo mismo. Método, literalmente, significa "camino para arribar a una meta, a un destino, a un logro". Y técnica, no tan literalmente, significa "modificación de la realidad", "saber hacer" y también "medio para obtener un fin". En el caso de la investigación científica, esa meta se alcanza instrumentando instancias reguladas para obtener conocimiento.[12] Esas ins-

12. En realidad creo que se obtiene información y, a partir de ella, se construye conocimiento, sin descuidar que la información también se construye a partir de ciertos

tancias son objeto de estudio de la metodología, espacio propicio para la "tecnificación sin reflexión" propia de las corrientes epistémicas analíticas. Circulan discursos metodológicos en los que el entramado conceptual se elide. John Galtung, un representante de esa concepción, dice:

> Existe [en metodología] el concienzudo análisis filosófico de los fundamentos de la investigación y [por otra parte] la elaboración, igualmente concienzuda, de complejos detalles de las técnicas. En el presente trabajo no se hará ningún intento de profundizar en los fundamentos o en los tecnicismos; más bien se intentará ofrecer al lector un enfoque analítico. (Galtung, 1978: IX)

El supuesto no explícito en este enfoque es la automatización metodológica al servicio de la tecnocracia. Este tipo de metodología coexiste con otras arraigadas a la formación filosófica, en las que los métodos se entretejen con conceptualizaciones de alto nivel teórico, al estilo de la producción de Juan Samaja, quien ha desarrollado una línea metodológico-filosófica que estableció, en la Argentina, una tendencia diferente de la metodología positivista.[13]

5. Métodos de validación en ciencias naturales

He aquí un fragmento compuestos con proposiciones científicas:

> El universo en su conjunto engendra partículas elementales y fuerzas. Las estrellas fabrican átomos. En el espacio interplanetario nacen las moléculas. A medio camino entre estas dos escalas, estas múltiples interacciones hacen que la vida emerja, primero en sus incipientes formas celulares, y luego, a lo largo de la evolución, en forma de organismos multicelulares, mamíferos, homínidos o ecosistemas. (Reeves, 1999: 39)

Todas las teorías se construyen con proposiciones. Es decir, con enunciados –formales o interpretados– de los que se puede predicar

hechos. Pero para no diversificar demasiado el tema, momentáneamente doy por bueno "obtener conocimiento", aunque la idea es "construcción de conocimiento".

13. Si bien en toda la obra de este autor se registra una fundamentación teórica de la metodología, un texto ejemplar al respecto es Samaja (1993).

si son verdaderos *o* falsos. Una proposición es verdadera si lo que enuncia se corresponde con lo enunciado. "El agua, a nivel del mar, hierve a los cien grados" es una proposición verdadera porque –hasta el momento– se ha corroborado que en esas condiciones el agua comienza a hervir. Un conjunto de proposiciones pueden formar un razonamiento. Pero ¿qué es un razonamiento? Una estructura lógica constituida por una o varias premisas y una conclusión. Tanto las premisas como la conclusión, por ser proposiciones, pueden ser verdaderas o falsas. Los razonamientos, en cambio, son válidos o inválidos (correctos o incorrectos). Para que una combinación de proposiciones sea considerada un razonamiento, una de esas proposiciones debe extraerse o inferirse de las demás. La proposición que se infiere es la conclusión, las otras son premisas.

Los razonamientos son formas lógicas. Entonces, ¿cómo se relacionan con las ciencias fácticas si sus componentes son signos sin contenido? Mediante su traducción a lenguajes significativos. Veamos un ejemplo de razonamiento interpretado:

> "Todo los metales se dilatan con el calor" (primera premisa),
> "El hierro es un metal" (segunda premisa),
> por lo tanto, "El hierro se dilata con el calor" (conclusión).

¿Cuándo es válido un razonamiento? Cuando no existe ninguna posibilidad de obtener una conclusión falsa de premisas verdaderas. *En los* razonamientos válidos la verdad de las premisas se transmite a la conclusión. Para distinguir si un razonamiento es correcto existe un procedimiento lógico denominado "tablas de verdad". Su aplicación posibilita la comprobación de uno de los siguientes resultados:

- tautología,
- contradicción,
- contingencia.

Únicamente cuando el resultado de la tabla de verdad es una tautología está garantizada la validez de un razonamiento. La tautología está compuesta por verdades. Es la repetición de un concepto con la misma o con diferentes formas ("A = A", o "un hexágono es una figura de seis lados"). No aporta información más allá de su forma.

La contradicción está compuesta de falsedades y la contingencia, de verdades y falsedades. Tanto la contradicción como la contingencia indican que el razonamiento puesto a prueba no es válido.

Estamos refiriéndonos a las formas lógicas que pueden tener validez, es decir, a los razonamientos deductivos (aunque también hay razonamientos deductivos no válidos). Otras formas lógicas como la inducción o la analogía nunca son válidas.

Una alternativa a la realización de las tablas de verdad para detectar la validez de un razonamiento deductivo es conocer las leyes lógicas, ya que si una forma lógica coincide con una ley lógica tiene su validez asegurada. Esta breve alusión a la lógica se justifica aquí porque existen corrientes formalistas que tratan de validar los métodos de las ciencias fácticas a partir de su consistencia lógica.

5.1. Inductivismo

La inducción es una forma de razonamiento que parte de proposiciones singulares o particulares e infiere enunciados universales. Sobre la base formal de la inducción se constituye el método de las ciencias fácticas denominado *inductivismo*. Sus propulsores sustentan teorías empiristas, por lo tanto, consideran que la investigación parte de la experiencia, sin hipótesis previas al accionar del método.

En el inductivismo, como método fáctico, se siguen los siguientes pasos:

- se parte de la experiencia (observación de un caso);
- se analizan las características del caso observado;
- se despliegan variables para abordarlo desde distintas perspectivas;
- se analizan casos similares acumulando numerosas verificaciones, y
- se realiza una generalización empírica mediante un enunciado que asegura que esas características se encontrarán en todos los casos del mismo tenor.

Para los inductivistas las hipótesis aparecerían recién al final del proceso, cuando se generalizan de modo universal, pues consideran que los enunciados observacionales, que en realidad fueron verificados individualmente, pueden generalizarse conservando la verificación. En realidad no existe manera de verificar si esa ley se cumple de modo universal. Ni siquiera un hombre inmortal que agotara sus eternidades repitiendo casos alcanzaría a corroborar esa verificación universal.

Un inductivista que agotó la mayor parte de su existencia repitiendo casos fue Cesare Lombroso (1836-1909), el precursor de la criminología. Realizó sus investigaciones en cárceles y otros establecimientos de encierro correccional. Catalogó a miles de individuos por su estatura, color de piel, contextura física, características pilosas, dientes, vista, olfato, sensibilidad táctil, resistencia al dolor, análisis de orina, sangre, temperatura, tatuajes, costumbres, gestos. En fin, todo aquello que le permitiera afirmar científicamente que "existen razas inferiores, criminales natos y degenerados cuyo destino crapuloso está determinado por sus rasgos fisonómicos".[14]

Lombroso enuncia su ley a partir de una investigación inductiva exhaustiva. El criminólogo aseguró que ciertos aspectos morfológicos determinan la condición del transgresor. No advirtió que su puntillosa investigación estaba acotada a una clase social marginada a priori. Lombroso estudiaba en un "universo" –el del encierro– que ya había sido discriminado por la policía, los jueces y la sociedad en general.

Al investigar no se le ocurrió buscar a quienes realmente habían delinquido, ni en qué condiciones la justicia determina quién es sospechoso y quién no. Caracterizó científicamente a quienes ya estaban caracterizados por los medios de exclusión social. Si en alguna cárcel se encontraba con una minoría de presos "no característicos" (rubios de ojos azules y de clase social acomodada, por ejemplo), descartaba el dato por irrelevante. Conclusión: el hombre delincuente es el hombre que la sociedad encierra por delincuente desde la discriminación y el prejuicio. Es decir, los "sucios, feos y malos".

Su teoría fue muy exitosa. No debería olvidarse que su rigor científico estaba avalando prejuicios e intolerancias enraizados en lo social. Incluso, hasta más allá de mediados del siglo XX, solían exhibirse afiches con los "rasgos característicos del delincuente" en las frías paredes de las salas de espera de las comisarías. Poco a poco fueron desapareciendo. No se sabe bien si porque la teoría lombrosiana había caído en desuso o porque esos rasgos se parecían alarmantemente a los de varios hombres de las mismas fuerzas de seguridad.

* * *

14. C. Lombroso, *L'uomo delincuente*, Turín, Fratelli Bocca, 1924.

Se puede analizar la investigación de Lombroso a la luz de los imperativos del inductivismo:

- *la observación de los hechos se debe realizar sin hacer conjeturas a priori* (el inconveniente de Lombroso fue no haber advertido sus propios prejuicios);
- *se debe registrar todo lo observado* (la acumulación titánica de datos parece haber cumplido este principio, sólo falló el no haber mirado más allá de ellos);
- *el número de enunciados observacionales obtenidos debe ser tan amplio como sea posible* (el único problema es que no salió de los encierros para investigar);
- *las observaciones deben repetirse variando las condiciones de observación* (las varió pero únicamente dentro de un universo "acotado");
- *ninguno de los enunciados observacionales obtenidos debe contradecir la ley general que se va a inferir* (cuando lo observado contradecía su ley, lo descartaba por irrelevantes);
- *análisis, comparación y clasificación de los hechos observados y registrados* (imperativo cumplido por falla del mandato, ya que nada dice sobre la población a ser estudiada);
- *generalizaciones empíricas referentes a las relaciones entre los hechos clasificados* (las produjo fortaleciendo el prejuicio discriminatorio), y
- *realización de inferencias partiendo de las generalizaciones establecidas* (las realizó, prediciendo así el accionar social y de la justicia que, a partir de estas investigaciones, tendría aval científico para prejuzgar).

El método inductivo no puede validarse lógicamente, ya que entre los casos estudiados –por numeroso que ellos sean– y la generalización empírica hay un salto ilógico: se pasa abruptamente de lo particular a lo universal.

Sin embargo, y a pesar de las críticas que se le pueden hacer al inductivismo, es preciso reconocer que no sólo en la ciencia sino también en la vida cotidiana el inductivismo es un principio eficaz. En ciencia, el método se salva acudiendo a las probabilidades: si en un alto número de casos estudiados se produjo determinado efecto, es posible concluir que existe alta probabilidad de que cuando se den casos similares se producirán los mismos efectos.

Los inductivistas suponen una regularidad en la naturaleza y en la sociedad y, en ese sentido, todos somos un poco inductivistas. Pero si no fuéramos medianamente inductivistas, dudaríamos de todo, incluso de que cada día amanezca. Certeza que proviene del hecho de que –hasta el momento– cada día de nuestras vidas amaneció.

5.2. Método hipotético-deductivo

Los inductivistas –coherentes con su empirismo– pretenden abordar la investigación sin hipótesis (esto es, sin supuestos), encarando directamente la experiencia. Esta afirmación es muy discutible, porque todo parece decir que cualquier decisión que tomamos viene avalada por una hipótesis, incluso en la vida cotidiana: ¿por qué acudimos a un medio de transporte y no a otro, habiendo varios disponibles? Es evidente que conjeturamos que el elegido será el más ventajoso. Aunque obviamente sostener hipótesis no garantiza éxito, no sostenerlas imposibilitaría la acción o la convertiría en compulsiva. Ambas posibilidades se contradicen con la idea de conocimiento.

En realidad no hay observaciones sin hipótesis, ni hipótesis sin observaciones; pero según las diferentes perspectivas se priorizan unas o las otras. Postular que el punto de partida del método es la construcción de una hipótesis universal responde a un principio racionalista: de proposiciones universales se derivan conclusiones particulares o singulares. Si sostengo la proposición universal "todo pan alimenta", infiero la proposición singular "este pan que tengo ante mis ojos alimenta". Aunque la historia, que no suele ser buena amiga de la lógica, demostró que en determinadas circunstancias existe pan que en lugar de alimentar envenena.

Nos introducimos ahora en los prolegómenos del método hipotético-deductivo.

Copérnico (1473-1543), cuando propuso la hipótesis universal heliocéntrica, no había observado la movilidad de la Tierra ni la "inmovilidad" del Sol. Pero había observado varios fenómenos que parecían contradecir la tesis geocéntrica vigente en su época.

Su tesis se enmarca en los requerimientos del método hipotético-deductivo. La observación del estado de la realidad, de la ciencia y de la técnica de su época le permitió "ver" incluso lo que no veía: construyó una hipótesis universal. Una conjetura que posibilita deducir

consecuencias observacionales y enunciados observacionales. La consecuencia observacional es conceptual, el enunciado observacional remite a lo empírico.

Cuando Alfred Russel Wallace –tal como se ve en el segundo apartado de este anexo– es desafiado a demostrar la hipótesis de la redondez de la Tierra, infiere una consecuencia observacional. Ella corrobora la curvatura de la superficie terrestre. Al concretarse la consecuencia se produjo un enunciado observacional. Se realizó el experimento.

Es preciso aclarar que no sólo los racionalistas sino también algunos empiristas se plegaron finalmente a la consolidación del método hipotético-deductivo.

Las instancias básicas de ese método son las siguientes:

- La investigación científica parte de problemas y, en función de conocimientos previos y de la inventiva del investigador, formula hipótesis de carácter universal.
- La hipótesis guía el desarrollo de la investigación y la selección de datos que intenten confirmarla.
- Se elabora un diseño experimental (tarea de la metodología de la investigación) para orientar los pasos a seguir.
- De la hipótesis propuesta se deducen consecuencias observacionales.
- Se trata de contrastar las consecuencias observacionales mediante enunciados observacionales (he aquí un experimento: exigirle a la experiencia que responda a lo que se concibió teóricamente).
- A partir de un gran número de contrastaciones exitosas, se decide que la hipótesis quedó confirmada; pasa así a ser una ley científica (aunque también se la puede seguir llamándo hipótesis, ya que nunca se pueden contrastar todos los casos posibles).

Además, el método hipotético deductivo ha intentado validarse a partir de una forma lógica que interpretada podría enunciarse así: "Si el antibiótico es bueno", entonces "el enfermo se cura", y "el enfermo se cura", por lo tanto "el antibiótico es bueno". Si se formaliza este razonamiento y se le aplica la tabla de verdad, el resultado será una contingencia. Estamos frente a un razonamiento inválido, que se denomina falacia de afirmación del consecuente ("el antibiótico es bueno" es el antecedente y "el enfermo se cura" el consecuente). Esta fórmula no permite validación lógica por tratarse de un razonamiento incorrecto, de una falacia.

Veamos qué ocurre si se intenta otra forma lógica, que traducida a lenguaje interpretado sería: "Si el antibiótico es bueno", entonces "el enfermo se cura", y "el antibiótico es bueno", por lo tanto "el enfermo se cura". Si se formaliza este razonamiento y se le aplica la tabla de verdad, el resultado será una tautología. Estamos frente a un razonamiento válido llamado *modus ponens*. Su validez deriva de haber afirmado el antecedente, pero no justifica la hipótesis porque no agrega información.

En definitiva, a pesar de los esfuerzos realizados por los defensores del método hipotético-deductivo, no existe validación lógica que certifique la verdad de una hipótesis. Considero que ello no presenta problemas en la investigación si se llega a conclusiones sólidas. Pero los neopositivistas insisten en la necesidad de formalizar los enunciados científicos y coronarlos con éxitos lógicos, así que deciden seguir buscando.

5.3. Corrección falsacionista

Basta un solo rubí para detener el curso de un río. Esta hipótesis fue defendida por algunas generaciones de bizantinos. Nunca se pusieron de acuerdo sobre la seriedad del enunciado. No obstante, hoy podría gozar –aunque por breve tiempo– de status científico, porque quienes la defendían o la denostaban lo hacían sólo con palabras. En cambio, actualmente, se la sometería a contrastación empírica. Y, desde ese punto de vista, es una hipótesis falsable.

La hipótesis científica no es una conjetura al azar, tiene base empírica, y, desde el punto de vista conceptual, deber ser coherente con el conjunto de hipótesis y leyes que constituyen una teoría. Una hipótesis científica es un salto creativo. Pero debe cumplir ciertas condiciones:

- explicar lo que se eligió como objeto de observación;
- interrelacionar la hipótesis principal con otras hipótesis o leyes, de manera sistemática, y
- predecir nuevas observaciones que, en caso de ser contrastada la hipótesis con resultado positivo, le otorgará mayor apoyo empírico.

Karl Popper es un agudo crítico del inductivismo y, aunque acuerda con los lineamientos generales del hipotético-deductivismo, tam-

bién lo somete a críticas. Propone un nuevo método de validación científica, el *falsacionismo*, o corrección falsacionista al método hipotético-deductivo.

Una de las objeciones que Popper le hace al inductivismo es la imposibilidad de verificar una ley, o asignarle algún grado de probabilidad. Pensemos en el conjunto de los metales. Está compuesto por un número infinito de elementos, de modo que ninguna cantidad de metales, de los que se haya comprobado que se dilatan al ser calentados, permitirá asignar una probabilidad distinta de cero a la hipótesis "todos los metales se dilatan con el calor". Pues por alto que sea el número de corroboraciones de la hipótesis, si se divide ese número por infinito (que son todos los casos posibles), el resultado es cero.

$$\frac{n}{\infty} = 0$$

Popper se autodenomina "racionalista crítico" porque, aunque es racionalista, no acepta la pretensión de los hipotético-deductivistas de confirmar la hipótesis, por los mismos motivos que no acepta la verificación de los inductivistas.[15] Pues nunca se puede demostrar la verdad de una hipótesis, ya que cada prueba exitosa está reafirmando la victoria de una comprobación singular, pero no de la ley que, como tal, aspira a obtener validez universal.

¿Cómo se acepta, entonces, una hipótesis, según Popper? Se la somete a prueba tratando de falsarla. Si la hipótesis al ser contrastada con lo empírico soporta la prueba, se considera que fue corroborada. Resistirse a ser falsada la fortalece. Pero nadie puede asegurar que en el futuro seguirá mostrando su temple. La propuesta es novedosa y coherente, aunque apela a recursos inductivistas, pues son las sucesivas repeticiones de pruebas empíricas las que finalmente vigorizan la hipótesis. Popper saca entonces otra novedad de su galera y encuentra una vuelta lógica deductiva para corregir el método hipotético-deductivo. Desde este nuevo punto de vista, una puesta a prueba debe ser un intento de refutación a partir de una hipótesis falsable.

15. Nótese que el hipotético-deductivo acude a un recurso inductivista en el proceso de "confirmación", ya que la cantidad de casos exitosos será determinante para la conversión de hipótesis en ley. Y, como se vio, no hay otro recurso para el hipotético-deductivista, ya que desde el punto de vista lógico el método no puede justificarse.

Por ejemplo, el enunciado:

> *El agua del Río de la Plata está contaminada o no está contaminada,*

no es falsable, ya que si se pone a prueba arrojará uno de los dos resultados anunciados, no hay manera de refutarlo.

Una hipótesis refutable no debe ser ambigua ni contradictoria. Debe otorgar más información que la disponible hasta el momento, ser audaz, y también empírica. Por ejemplo, no es empírica la hipótesis "los fantasmas existen", como no lo es "los fantasmas no existen": ninguna de las dos ofrece la posibilidad de ser refutada empíricamente.

Popper encontró una solución avanzando a contramano de las búsquedas anteriores. En lugar de tratar de confirmar hipótesis, propone intentar refutarlas. Porque si se procura hacerlo y no se logra, se las fortalece (al menos por el momento). En lenguaje interpretado sería: si "el antibiótico es bueno", entonces "el enfermo se cura", y "no se da el caso «el enfermo se cura»", por lo tanto, "no se da el caso «el antibiótico es bueno»". Si se formaliza este razonamiento y se le aplica la tabla de verdad, el resultado será una tautología. Estamos frente a un razonamiento válido que se llama *modus tollens*. La conclusión, al negar lo que afirma el antecedente, agrega información. Es decir que si la puesta a prueba empírica no logra éxito, el fracaso tiene justificación lógica.

Paradojas de los justificacionistas, no logran validar la verdad de las hipótesis, pero sí su falsedad. ¿Cuál es la ventaja de validar la falsedad? La ventaja se aloja en el aprendizaje que hacemos a partir del error. El conocimiento, según Popper, avanza por ensayo y error. En el supuesto caso de que sometamos a prueba un medicamento y se demostrara su ineptitud, aprenderíamos a no insistir con ese medicamento; hay que buscar otro.

En realidad las cosas no son tan sencillas. Un tipo de falsacionismo como el que se acaba de explicar es "ingenuo". En su práctica concreta, los científicos no descartan tan fácilmente sus hipótesis, más bien tratan de salvarlas por todos los medios posibles. En función de ello, se promovió un falsacionismo más elaborado.[16]

16. Para información sobre elaboraciones más trabajadas del falsacionismo, véase Popper (1971, 1982), Lakatos (1983) y Díaz (2002).

6. Las ciencias sociales y el poder

¿Por qué la ciencia moderna hizo un baluarte de la medición? ¿Por qué si algo es medible puede aspirar a ser –eventualmente– objeto de estudio calificado y, de lo contrario, se convierte en algo sospechoso para los tribunales científicos y epistémicos? Kuhn (1976) recuerda que en la entrada del Instituto de Ciencias Sociales de la Universidad de Chicago brilla un famoso aforismo que dice: "Si no se puede medir, el conocimiento será pobre e insatisfactorio". Es obvio que todos recordamos el lema de la Academia de Platón "No puede entrar quien no es geómetra". Pero no sólo miles de años sino una concepción totalmente diferente de ciencia se interponen entre la bandera supuestamente enarbolada por Platón y el moderno eslogan de Chicago atribuido a William Thomson (lord Kelvin) que proclama, en la entrada misma de un "templo" de las ciencias sociales, la necesidad imperiosa de la medición.

No olvidemos que la medición es uno de los grandes baluartes de las ciencias naturales. Pero si bien puede existir transdisciplinariedad, no existe carácter transitivo de unas disciplinas a otras. Si los objetos de estudios difieren, otros serán los medios de abordarlos. Sin embargo, para la línea epistémica fundadora –que no suele detenerse en consideraciones humanísticas– las disciplinas sociales deberían regirse por el mismo método que las naturales. Esto es reduccionismo.[17] El conductismo social –de origen estadounidense– responde al imperativo naturalista. Pero en general las ciencias sociales se manejan con pluralidad metodológica.

¿Dónde debe buscarse entonces el motivo de que las ciencias duras quieran dominar a las (no ingenuamente) llamadas blandas? Las ciencias sociales comparten con las naturales un dispositivo político-cultural en el que se expresan ejercicios de poder, como subsidios para la investigación; cargos académicos, empresariales, estatales,

17. La concepción heredada postula el reduccionismo, en el sentido de que las disciplinas sociales deben reducirse al método de las ciencias naturales, si aspiran al status de ciencias. Esta dureza de miras pretende dejar fuera de la episteme a las revoluciones, la angustia o el enigma de la creatividad, ya que no pueden mensurarse con aparatos. En los institutos de medición de alta precisión está prohibida la reflexión sobre las disciplinas científicas que no utilizan la medición de manera hegemónica o sobre la ética con relación a la práctica científica. El discurso de quienes se asimilan a ese sistema presenta reverberaciones de autismo sociocultural.

multinacionales; publicación en revistas científicas, invitaciones a eventos internacionales, instalaciones para desarrollar investigación, reconocimientos simbólicos y económicos, patentes, convenios y contratos.

De lo dicho se desprende sin dificultad la comprensión de las luchas de poder que se enmascaran detrás del amor a la verdad, la neutralidad ética y el mandato de que las disciplinas sociales se sometan a las naturales. Queda claro asimismo en qué tipo de investigación prefieren invertir quienes apuestan a la tecnociencia. Se comprende también por qué las ciencias naturales se desarrollan a pasos agigantados, mientras algunas de las sociales dan pasitos. La densidad del poder (los verdaderos aparatos de poder tecnocientífico) reside en la actividad de las ciencias naturales con su contundente eficacia económico-tecnológica.[18] Ante esta situación es obvio –aunque injustificable– que se intente desacreditar la fuerza implícita en lo científico social que es más proclive a la constatación de injusticias sociales y a brindar soluciones que requieren largos plazos y que, además, son poco o nada rentables para el mercado, a no ser cuando la tecnociencia social se pone al servicio de prácticas coercitivas alimentando aun más la máquina tecnocrática.

18. La actividad científica actualmente se retroalimenta de manera indiscernible entre ambas modalidades (Marí, 1990).